



## USAHATANI KONSERVASI UNTUK PEMBANGUNAN PERTANIAN LAHAN KERING

Nono Sutrisno<sup>1</sup> dan Haryono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Cimanggu, Bogor

Email: [ns\\_saad@yahoo.com](mailto:ns_saad@yahoo.com)

Pada umumnya, usahatani yang dilakukan petani pada lahan kering berlereng dilakukan sesuai dengan kebiasaannya, bertanam searah lereng. Sistem pertanaman demikian menyebabkan banyak tanah hanyut terbawa aliran permukaan atau tererosi yang menyebabkan penurunan produktivitas lahan dan akhirnya terjadi kerusakan lingkungan sumberdaya lahan, dan di daerah hilirnya akan menyebabkan polusi oleh sedimen. Oleh karena itu, pembangunan pertanian lahan kering harus dilakukan berwawasan lingkungan agar dapat berkelanjutan dan tidak merusak lingkungan sumberdaya lahan. Tujuan penelitian adalah menerapkan sistem usahatani konservasi pada pertanaman pangan dan sayuran yang dapat mengurangi erosi dan aliran permukaan. Penelitian dilakukan di 2 tempat, penelitian pertama menerapkan usahatani konservasi untuk pertanaman Kacang Kapri dan Jagung, penelitian ke dua menerapkan beberapa macam teras dan *alley cropping* pada pertanaman Kacang Tanah. Rancangan penelitian pertama menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan yang diterapkannya adalah bedengan searah lereng dan searah kontur serta pertanaman rapat searah lereng dan searah kontur. Penelitian ke dua menerapkan teras bangku datar, teras bangku miring, teras gulud, teras kredit dan *alley cropping*. Perlakuan usahatani konservasi dengan menerapkan bedengan searah lereng, dibuat gulud setiap 5 m dan tanam rapat searah lereng dapat menurunkan erosi secara signifikan, hanya 12,6 ton/ha, aliran permukaan hanya 9,7 mm atau 2,04 % dari curah hujan dengan hasil Kacang Kapri 11,2 ton/ha. Untuk tanaman Jagung muda (*baby corn*), penerapan bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng dapat menurunkan erosi secara signifikan, hanya 0,7 ton/ha dan aliran permukaan hanya 1,4 mm atau 2,78 % dari curah hujan dengan hasil Jagung sebanyak 3,2 ton/ha. Penerapan teras bangku miring dapat mengurangi erosi paling baik hanya sebesar 21,76 ton/ha, aliran permukaan sebesar 1976,01 m<sup>3</sup>/ha dan hasil kacang tanah sebesar 1,34 ton/ha

**Kata kunci:** Usahatani konservasi, erosi, aliran permukaan,

## PENDAHULUAN

Potensi lahan kering sebagai salah satu penyumbang bahan pangan sudah diketahui, namun belum secara baik dipahami fungsi lahan kering yang sering ditelantarkan dalam konteks teknisnya sebagai lahan potensial penghasil bahan pangan. (Kedi, 2012). Potensi lahan kering sebagai penyumbang pangan di dunia masih luas. Menurut Faisal (2012), sekitar 40 % lahan pertanian dunia adalah lahan kering dan distribusi lahan kering ini terbesar berada di Asia sebesar 34.4 %, di Afrika sebesar 24.15 %, di Amerika sebesar 24.03 % yang dapat menyediakan produksi cerealia dan peternakan, habitat bagi spesies tanaman dan hewan serta mikroba. Berdasarkan agroekosistem, daratan di Indonesia yang tergolong daratan kering atau lahan kering memiliki luasan yang sangat luas yaitu 147,8 juta ha (Mulyani dan A. Hidayat, 2010).

Berdasarkan potensi lahan kering yang tersedia, pembangunan pertanian lahan kering merupakan prioritas yang perlu mendapat perhatian. Dalam implementasinya, harus memperhatikan keseimbangan lingkungan dalam arti pembangunan lahan kering

disesuaikan dengan daya dukungnya agar berkelanjutan. Usahatani tanaman pangan dan sayuran pada lahan kering berlereng di DAS bagian hulu, biasanya mempunyai kemiringan lereng curam. Kondisi demikian mempunyai konsekuensi terjadinya kerusakan lahan yang dipercepat oleh erosi, bila penerapan konservasi tanah tidak dilakukan. Oleh karena itu, menurut FAO (2011), konservasi tanah dan air yang diterapkan untuk pembangunan pertanian melalui pendekatan agro ekosistem dapat meningkatkan keuntungan usahatani, memperbaiki ketahanan pangan, dan meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Erosi dan sedimentasi yang terjadi merupakan masalah utama pada daerah pertanian lahan kering yang berlereng. Erosi yang besar pada lahan pertanian di suatu DAS akan terbawa oleh aliran permukaan ke sungai dan dapat menjadi masalah lain yang sangat merugikan. Kerusakan tanah di tempat terjadinya erosi berupa kerusakan sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang mengakibatkan turunnya produktivitas lahan (Arsyad, 1989; Hashim *et al.*, 1998; Suwardjo, 1981). Kerusakan sifat kimia disampaikan oleh Phommasack *et al.* (1996 dalam Hashim *et al.*, 1998), bahwa pada tanah yang tererosi sebanyak 47,6 ton ha<sup>-1</sup> (untuk tahun 1995) dari petak yang dikerjakan petani di Vientiane yang mengangkut unsur hara N sebanyak 104,2 kg ha<sup>-1</sup>, P 32,3 kg ha<sup>-1</sup> dan K 358,7 kg ha<sup>-1</sup>, dan pada aliran permukaan sebanyak 3320 m<sup>3</sup>, terangkut unsur hara N sebanyak 1,02 kg ha<sup>-1</sup>, P sebanyak 0,28 kg ha<sup>-1</sup> dan K sebanyak 14,3 kg ha<sup>-1</sup>. Demikian juga hasil penelitian Suganda *et al.* (1997) pada Andisols Pacet-Cianjur yang menunjukkan di dalam 65,1 sampai 66,5 ton tanah yang tererosi (sekitar 0,8 cm lapisan tanah) terbawa 241 kg N, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 18 kg K<sub>2</sub>O/ha/tahun, atau setara dengan 524 kg Urea, 211 kg SP-36, dan 36 kg KCl, suatu jumlah kehilangan hara yang cukup besar, khususnya N dan P. Tanpa upaya pencegahan erosi, jumlah hara dan C-organik tanah yang hilang dari lahan pertanian akan terus bertambah, dan apabila dibiarkan terus akan mempercepat kemunduran produktivitas lahan.

Kenyataan yang banyak ditemukan di DAS hulu, tanaman sayuran banyak ditanam pada lereng curam yang merupakan daerah perbukitan dan pegunungan karena iklimnya cocok dan tanahnya subur, tetapi sebagian besar petani sayur tidak menerapkan tindakan konservasi tanah yang memadai. Sistem pertanaman yang banyak dilakukan adalah penanaman dilakukan pada bedengan atau guludan searah lereng. Sistem pertanaman demikian bertujuan agar kondisi aerasi disekitar akar tanaman menjadi baik sehingga pertumbuhan akar menjadi baik dan hasilnya menjadi tinggi. Pengaruh sistem pertanaman tersebut akan berakibat lebih buruk yaitu dapat menyebabkan aliran permukaan terkonsentrasi menjadi semakin banyak dan kecepatannya akan meningkat. Peningkatan

erosi pada lahan sayuran akan menyebabkan peningkatan sedimen di sungai. Di sisi lain, usahatani sayuran merupakan salah satu alternatif untuk peningkatan pendapatan petani DAS hulu dengan syarat menerapkan tindakan konservasi tanah dan air yang baik (Anwarudin *et al.*, 1993).

Tujuan utama penerapan konservasi tanah dan air dalam pembangunan pertanian lahan kering daerah tropis adalah penutup tanah organik yang berdampak pada neraca air tanah, aktivitas biologi, peningkatan bahan organik dan kesuburan tanah (Lahmar *et al.*, 2011). Dalam jangka panjang konservasi tanah dan air di bidang pertanian dapat digunakan sebagai upaya mitigasi perubahan iklim dan degradasi lahan (Mangrove *et al.*, 2011). Residu tanaman juga dapat menahan partikel tanah dan memelihara kandungan hara dalam tanah dari bahaya erosi (Reicosky, 2009; Varvel & Wilhelm, 2011). Selain itu, menurut Morgan (1990), sistem pertanaman dapat mengurangi energi tumbukan butir-butir hujan sehingga erosi percik berkurang, pengelolaan lahan dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman dan struktur tanah serta sifat fisik lainnya sehingga tanah bertambah resisten terhadap erosi. Teknik konservasi tanah bertujuan untuk memanipulasi permukaan tanah seperti mengurangi panjang lereng dengan pembuatan guludan atau teras bangku sehingga erosi menurun. Hasil penelitian Erfandi *et al.*, (1988), dan Santoso *et al.* (1994) menunjukkan bahwa teras gulud dengan *vertical interval* (VI) 1,25 meter dapat mengurangi erosi dengan efektif dan pemupukan dapat menurunkan erosi walaupun masih tinggi pada tanah Ultisol Kuamang kuning, Jambi. Ditambahkan oleh Lal (1990), bahwa persen penutupan tanah oleh tanaman jagung dapat mengurangi erosi yang terjadi, persen penutupan tanah berkorelasi positif dengan penurunan erosi. Demikian juga untuk aliran permukaan, menjadi semakin berkurang dengan meningkatnya persen penutupan tanah dan perakaran jagung. Hasil pemupukan lainnya dikemukakan oleh Young dan Holt (1977) bahwa pemupukan N dan P pada pertanaman jagung dapat menurunkan aliran permukaan sampai 52 % dan mengurangi erosi sampai 53 %. Dalam pelaksanaannya, pemupukan baik pupuk organik maupun pupuk buatan harus hati-hati karena pada awal pemupukan akan banyak yang hanyut tererosi. Seperti hasil penelitian Nichols *et al* (1994) pada tanah Captina silt loam yang telah dilakukan pemupukan (selama 7 hari) dengan kotoran unggas menunjukkan bahwa unsur hara N dan P banyak yang terangkut oleh aliran permukaan, N dan P yang terangkut dalam aliran permukaan lebih tinggi dari pada dalam tanah yang tererosi. Konsentrasi unsur hara yang terbawa aliran permukaan seperti total N (TKN) sebanyak 34,2 mg/l, total P (TP) sebanyak 14,1

mg/l, dan pada tanah yang tererosi, TKN hanya sebanyak 3,4 kg/ha dan TP sebanyak 1,4 kg/ha.

Tujuan penelitian untuk menguji penerapan usahatani konservasi yang dilengkapi dengan tindakan konservasi tanah yang dapat mengurangi erosi dan aliran permukaan pada pertanaman tanaman pangan dan sayuran.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di 2 tempat:

1. Penelitian erosi petak kecil dilaksanakan di lokasi Pasir Angin, Desa Sukaresmi, Kecamatan Sukaresmi (Cipanas), Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, dan termasuk kedalam sub DAS Cikundul yang merupakan anak sungai Citarum . Secara geografis terletak pada  $6^{\circ}42'48''$  LS dan  $107^{\circ}8'23''$  BT.
2. Penelitian pengaruh beberapa macam teras dilakukan di Kabupaten Ungaran, Propinsi Jawa Tengah.

### **Bahan yang digunakan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: Pupuk kandang ternak sapi sebagai pupuk dasar dengan dosis 5 ton per hektar untuk tanaman Kacang Kapri dan Jagung, serta pupuk buatan N, P, K sebagai pupuk dasar dengan dosis urea  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ , TSP  $200 \text{ kg ha}^{-1}$ , KCI  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  untuk tanaman Kacang Kapri dan Jagung.

### **Metode dan Analisis Data**

Penelitian erosi petak kecil dilakukan mengikuti ketentuan yang dikemukakan oleh Wischmeir dan Smith (1978), dengan ukuran petak 22 m x 3 m untuk lokasi DAS Citarum dan penelitian ke 2 luasnya antara 200-250 m<sup>2</sup>. Pengukuran tanah yang tererosi diamati setiap satu hari hujan, dilakukan pagi hari. Data tanah yang erosi disajikan dalam ton/ha. Tanah yang tererosi dan tertampung dalam bak erosi, proses awalnya dilakukan penimbangan basah. Selanjutnya dihitung kadar air tanahnya dengan metode gravimetrik (Jurusan Tanah IPB, 1996; Lembaga Penelitian Tanah, 1979), kemudian dihitung berat kering tanah yang tererosi.

Penelitian petak kecil dilakukan pada lereng yang mendekati seragam dengan kesuburan tanahnya yang diasumsikan seragam untuk tiap petak, baik pada penelitian 1 maupun penelitian 2. Pada penelitian 1, kemiringan lereng yang digunakan untuk tempat penelitian berbeda setiap blok. Kisaran lereng pada blok I antara 23 – 28 %, blok II antara

21 - 26 % dan blok III antara 19 – 21 %. Penelitian ke 2, dilakukan pada kemiringan antara 20 – 30 %. Rancangan penelitian petak kecil adalah rancangan acak kelompok (RAK). Petak yang mempunyai kemiringan lereng agak seragam dibagi menjadi 3 kelompok kemiringan lereng atau sebagai ulangan sebanyak 3 kali.

Model linier statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$	=	respons akibat perlakuan ke j dan kelompok ke i
$\mu$	=	rata-rata umum respons
$\alpha_i$	=	pengaruh kelompok ke i
$\beta_j$	=	pengaruh perlakuan ke j
$\varepsilon_{ij}$	=	pengaruh acak, galat percobaan pada kelompok ke i dan perlakuan ke j.

Perlakuan yang diterapkan pada penelitian 1:

- T0 = Plot tanpa tanaman, bera, setiap 2 Minggu diratakan.
- T1 = Cara bertanam petani setempat, bedengan searah lereng + pertanaman rapat searah lereng (Sistem pertanaman petani).
- T2 = Sistem pertanaman bedengan searah lereng+pertanaman rapat searah kontur.
- T3 = Sistem pertanaman bedengan searah lereng setiap 5 meter dibuat gulud Memotong lereng searah kontur + pertanaman rapat searah lereng.
- T4 = Sistem pertanaman bedengan searah lereng setiap 5 meter dibuat gulud Memotong lereng searah kontur + pertanaman rapat searah kontur.
- T5 = Sistem pertanaman bedengan searah kontur + pertanaman rapat searah lereng
- T6 = Sistem pertanaman bedengan searah kontur + pertanaman rapat searah kontur.

Perlakuan pada penelitian 2:

- T1 = Usahatani konservasi dengan penerapan teras bangku datar
- T2 = Usahatani konservasi dengan Penerapan teras bangku miring
- T3 = Usahatani konservasi dengan Penerapan teras gulud
- T4 = Usahatani konservasi dengan Penerapan teras kredit
- T5 = Usahatani konservasi dengan Penerapan Alley cropping

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicoba terhadap respon yang diamati dilakukan analisis sidik ragam atau uji F. Bila hasil uji F menunjukkan terjadi perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*)

untuk menentukan perlakuan mana yang paling baik dalam mengurangi erosi dan aliran permukaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Usahatani konservasi pertanaman Kacang Kapri yang dilengkapi dengan tindakan konservasi tanah sederhana, menunjukkan terjadi penurunan erosi dan aliran permukaan secara signifikan bila dibandingkan dengan tata cara bertanam petani setempat yang biasa dilakukan. Penerapan konservasi tanah sederhana seperti memotong panjang lereng dengan pembuatan gulud pada bedengana searah lereng setiap panjang lereng 5 m, dapat mengurangi erosi secara nyata. Demikian juga aliran permukaan yang terjadi, berkurang secara nyata. Tindakan konservasi lainnya yang diterapkan seperti bedengan searah kontur atau pembuatan gulud searah kontur, dapat mengurangi erosi dan aliran permukaan menjadi lebih rendah lagi. Data rata-rata secara keseluruhan periode pertanaman Kacang Kapri yang dilakukan selama 3 bulan disampaikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh penerapan usahatani konservasi terhadap erosi dan aliran permukaan periode pertanaman Kacang Kapri (Sep. - Nopember 1999)

Perlakuan yang diterapkan	Erosi (ton/ha)	Aliran permukaan	
		mm	% thd CH
Bera (T0)	40,3 <i>a</i>		
Sistem pertanaman petani (T1)	39,5 <i>a</i>	30,1 <i>a</i>	6,31
Sistem pertanaman petani, tanam rapat searah kontur (T2).	22,9 <i>b</i>	18,7 <i>b</i>	3,92
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah lereng (T3)	12,6 <i>b</i>	9,7 <i>c</i>	2,04
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah kontur (T4)	13,9 <i>b</i>	9,4 <i>c</i>	1,97
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng (T5)	17,1 <i>b</i>	12,4 <i>c</i>	2,60
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur (T6)	13,1 <i>b</i>	11,8 <i>c</i>	2,49

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 5 persen.

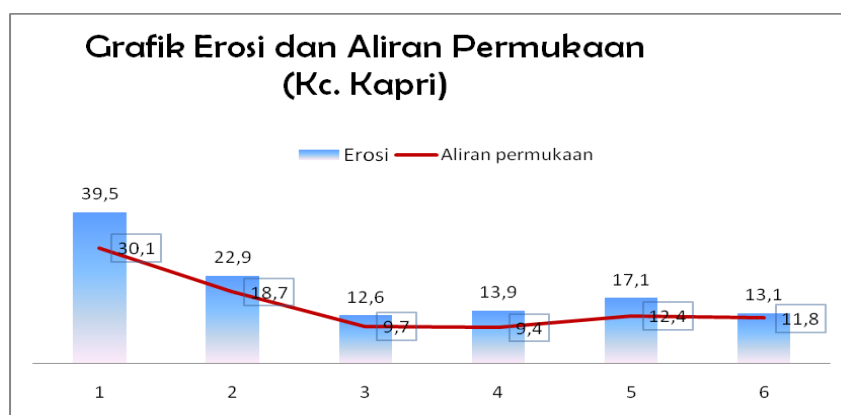
Selama periode pertanaman Kacang Kapri, aliran permukaan tertinggi terjadi pada perlakuan sistem pertanaman petani (T1) sebesar 30,10 mm atau sebesar 6,31% dari curah hujan yang menjadi aliran permukaan. Selanjutnya, Sistem pertanaman petani, tanam rapat searah kontur (T2), menyebabkan aliran permukaan sebesar 18,70 mm atau 3,92 % terhadap curah hujan, dan perlakuan bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m,

tanam rapat searah lereng (T3) sebesar 9,70 mm atau 2,04 % terhadap curah hujan, diikuti oleh Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah kontur (T4), T5 dan T6 yang besarnya masing-masing 9,4 mm atau 1,97 % terhadap curah hujan, 12,4 mm atau 2,60 % terhadap curah hujan, dan 11,8 mm atau 2,49 % terhadap curah hujan. Sistem pertanaman petani dimana bedengan dibuat searah lereng, menyebabkan aliran permukaan mengalir sepanjang bedengan dan sepanjang selokan antar bedengan. Semakin panjang bedengan, semakin banyak aliran permukaan yang terakumulasi dan kecepatan aliran permukaan semakin deras. Terutama pada selokan antar bedengan, yang akan menyebabkan banyak tanah tergerus aliran permukaan sehingga erosi semakin besar, khususnya partikel tanah yang terlepas akibat erosi percik (*splas erosion*). Pada perlakuan yang dibuat gulud setiap 5 m pada bedengan, kecepatan aliran permukaan pada plot dan selokan antar bedengan tertahan karena ada gulud yang selanjutnya dibelokan ke saluran yang sudah disediakan dan dilengkapi dengan terjunan (*drop structure*). Tertahannya aliran permukaan oleh gulud, menyebabkan banyak kesempatan untuk meresap kedalam tanah (infiltrasi) sehingga aliran permukaan berkurang, demikian juga kecepatannya akan sangat berkurang.

Tanah yang terbawa erosi paling tinggi, terjadi pada perlakuan tanpa tanaman (T0) dan sistem pertanaman petani (T1) dengan laju erosi masing-masing sebesar 40,30 ton/ha dan 39,50 ton/ha, diikuti oleh laju erosi pada sistem pertanaman petani dengan tanaman rapat searah kontur (T2) sebesar 22,9 ton/ha, dan kemudian dari perlakuan bedengan searah lereng dengan gulud setiap 5 m dan tanaman rapat searah lereng (T3), T4, T5 dan T6 yang besarnya berturut-turut sebesar 12,6 ton/ha, 13,9 ton/ha, 17,1 ton/ha dan 13,1 ton/ha. Penerapan perlakuan pertanaman rapat searah kontur (T2), menunjukkan lebih rendah dari erosi dengan sistem pertanaman petani, demikian juga untuk perlakuan bedengan searah lereng dengan gulud setiap 5 m dan tanaman rapat searah lereng (T3), T4, T5 dan T6 menunjukkan lebih rendah dari erosi dengan yang bisa dilakukan petani, bedengan searah lereng.

Kebiasaan cara bertanam petani dimana bedengan tempat pertanaman dibuat searah lereng menyebabkan tanah yang tererosi paling banyak akibat terbawa hanyut dan tergerus oleh aliran permukaan yang banyak dengan kecepatan yang deras. Erosi yang terangkut berasal dari bedengan sepanjang plot dan selokan antar bedengan, khususnya partikel tanah yang terlepas akibat erosi percik (*splas erosion*). Untuk lebih jelasnya kontribusi aliran permukaan terhadap besarnya erosi yang terjadi, dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, semakin besar aliran permukaan, semakin besar

erosi yang terjadi. Kemampuan aliran permukaan untuk mengangkut erosi semakin kuat dengan semakin banyaknya volume air aliran permukaan. Selain itu, kecepatan aliran permukaan juga dapat memperbesar erosi yang terjadi akibat daya gerus kecepatan aliran permukaan. Kondisi demikian sesuai dengan hasil penelitian Erfandi *et al.* (2002) pada tanah Andic Eutrudepts di kecamatan Campaka, Kabupaten Cianjur menunjukkan bahwa bedengan dengan panjang 5 m searah lereng yang dipotong teras gulud, dan bedengan yang dibuat searah kontur mampu mengurangi jumlah aliran permukaan dan erosi sangat nyata. Usahatani konservasi dengan membuat guludan setiap 5 m, merupakan perlakuan terbaik, dapat mengurangi erosi secara signifikan, erosi berkurang mencapai 68 %.



Gambar 1. Erosi dan aliran permukaan selama periode pertanaman Kacang Kapri

Produksi Kacang Kapri tertinggi diperoleh dari Sistem pertanaman petani (T1) yang biasa dilakukan dengan bedengan searah lereng yaitu sebesar 14,6 ton/ha, diikuti oleh perlakuan T5 dan T6 yang sama masing-masing sebesar 12,7 ton/ha, kemudian dari perlakuan T2, T3 dan T4 masing-masing sebesar 12,2 ton/ha, 11,2 ton/ha dan 10,7 ton/ha (Tabel 2). Bila dikaitkan dengan terjadinya erosi yang paling besar, sistem pertanaman petani atau kebiasaan cara tanam petani (T1) yang bertanam dengan bedeng searah lereng, hasil paling rendah, ditunjukkan dengan hasil per ton tanah tererosi yang paling rendah hanya sebesar 0,37 ton, artinya untuk menghasilkan 0,37 ton Kacang Kapri dari system pertanaman petani (T1) akan terjadi kehilangan tanah oleh erosi sebesar 1 ton. Usahatani konservasi dengan Bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur (T6) memberikan hasil cesin per satuan erosi tertinggi yaitu sebesar 0,97 ton. Berdasarkan data yang disampaikan, dapat disimpulkan bahwa usahatani konservasi dengan Bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur adalah paling tinggi dan paling efisien dalam memproduksi Kacang kapri, dalam arti dapat menjaga produktivitas tetap tinggi.



Tabel 2. Pengaruh perlakuan konservasi tanah terhadap hasil Kacang Kapri, erosi dan hasil per ton erosi (September - Nopember 1999)

Perlakuan yang diterapkan	Hasil Kc Kapri (ton ha)	Erosi (ton/ha)	Hasil per ton erosi
Bera (T0)		40,3 <i>a</i>	
Sistem pertanaman petani (T1)	14,6 <i>c</i>	39,5 <i>a</i>	0,37
Sistem pertanaman petani, tanam rapat searah kontur (T2).	12,2 <i>ab</i>	22,9 <i>b</i>	0,53
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah lereng (T3)	11,2 <i>ab</i>	12,6 <i>b</i>	0,89
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah kontur (T4)	10,7 <i>a</i>	13,9 <i>b</i>	0,77
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng (T5)	12,7 <i>b</i>	17,1 <i>b</i>	0,74
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur (T6)	12,7 <i>b</i>	13,1 <i>b</i>	0,97

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 5%.

Tindakan konservasi tanah yang diterapkan pada pertanaman Jagung (baby corn) menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah aliran permukaan, laju erosi dan hasil Jagung. Selama periode pertanaman Jagung yang hanya 2 bulan, aliran permukaan tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa tanaman (T0) sebesar 11,20 mm atau 22,51 % terhadap curah hujan dan sistem pertanaman petani (T1) sebesar 11,1 mm atau 22,35 % terhadap curah hujan, diikuti oleh aliran permukaan dari sistem pertanaman petani dengan tanaman rapat searah kontur (T2) sebesar 5,10 mm atau 10,14 % terhadap curah hujan, dan kemudian dari bedengan searah lereng dengan gulud setiap 5 m dan tanaman rapat searah lereng (T3), T6, T5 dan T4 yang besarnya masing-masing 1,8 mm atau 3,54 % terhadap curah hujan, 1,6 mm atau 3,31 % terhadap curah hujan, 1,4 mm atau 2,78 % terhadap curah hujan, 1,2 mm atau 2,42 % terhadap curah hujan.

Tata cara tanam yang biasa dilakukan petani setempat yaitu dengan membuat bedengan searah lereng, menyebabkan aliran permukaan yang terjadi paling banyak. Semakin panjang bedengan yang searah lereng, semakin banyak aliran permukaan yang terakumulasi dan kecepatan aliran permukaan semakin deras. Terutama pada selokan antar bedengan yang searah lereng, yang menyebabkan banyak tanah tergerus aliran

permukaan sehingga erosi semakin besar, khususnya partikel tanah yang terlepas akibat erosi percik (*splas erosion*). Pada sistem pertanaman yang menerapkan gulud setiap 5 m pada bedengan, kecepatan aliran permukaan pada plot dan selokan antar bedengan tertahan karena ada gulud yang selanjutnya dibelokan ke saluran yang sudah disediakan dan dilengkapi dengan terjunan (*drop structure*). Tertahannya aliran permukaan oleh gulud, menyebabkan banyak kesempatan untuk meresap kedalam tanah (infiltrasi) sehingga aliran permukaan berkurang, demikian juga kecepatannya akan sangat berkurang.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan konservasi tanah terhadap erosi dan aliran permukaan (data rata-rata Juni–Juli 2000), periode pertanaman Jagung.

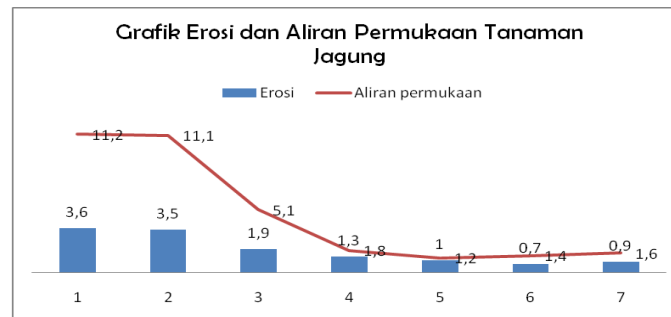
Perlakuan yang diterapkan	Erosi (ton/ha)	Aliran permukaan	
		mm	% thd CH
Bera (T0)	3,6 a	11,2 a	22,51
Sistem pertanaman petani (T1)	3,5 b	11,1 a	22,35
Sistem pertanaman petani, tanam rapat searah kontur (T2).	1,9 bc	5,1 b	10,14
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah lereng (T3)	1,3 c	1,8 c	3,54
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah kontur (T4)	1,0 c	1,2 c	2,42
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng (T5)	0,7 c	1,4 c	2,78
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur (T6)	0,9 c	1,6 c	3,31

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 5%.

Erosi tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa tanaman (T0) dan sistem pertanaman petani (T1) dengan laju erosi masing-masing sebesar 3,60 ton/ha dan 3,50 ton/ha, diikuti oleh laju erosi pada sistem pertanaman petani dengan tanaman rapat searah kontur (T2) sebesar 1,90 ton/ha, dan kemudian dari perlakuan bedengan searah lereng dengan gulud setiap 5 m dan tanaman rapat searah lereng (T3), T4, T6 dan T5 masing-masing sebesar 1,3 ton/ha, 1,0 ton/ha, 0,9 ton/ha dan 0,7 ton/ha. Penerapan perlakuan pertanaman rapat searah kontur (T2), menunjukkan lebih rendah dari erosi dengan sistem pertanaman petani, demikian juga perlakuan bedengan searah lereng dengan gulud setiap 5 m dan tanaman rapat searah lereng (T3), T4, T5 dan T6 menunjukkan perbedaan yang signifikan, lebih rendah dari erosi dengan sistem pertanaman petani.

Cara tanam yang biasa dilakukan petani dimana bedengan tempat pertanaman tanaman dibuat searah lereng, menyebabkan tanah yang tererosi paling banyak akibat terbawa hanyut dan tergerus oleh aliran permukaan yang banyak dengan kecepatan yang mampu menggerus permukaan tanah. Erosi yang terangkut berasal dari bedengan searah lereng sepanjang plot dan selokan antar bedengan yang searah lereng, khususnya partikel tanah yang terlepas akibat erosi percik (*splas erosion*). Untuk lebih jelasnya kontribusi aliran permukaan terhadap besarnya erosi yang terjadi, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Erosi dan aliran permukaan selama periode pertanaman Jagung (*Baby Corn*)

Berdasarkan Gambar 2, semakin besar aliran permukaan, semakin besar erosi yang terjadi. Kemampuan aliran permukaan untuk mengangkut erosi semakin kuat dengan semakin banyaknya volume air aliran permukaan. Selain itu, kecepatan aliran permukaan juga dapat memperbesar erosi yang terjadi akibat daya gerus kecepatan aliran permukaan.

Hasil Jagung yang paling tinggi diperoleh dari perlakuan usahatani konservasi yang menerapkan bedengan searah kontur dan tanam rapat searah kontur (T6) sebesar 3,4 ton/ha, diikuti oleh perlakuan T5 dan T2 masing-masing sebesar 3,2 dan 3,1 ton/ha, kemudian dari perlakuan T1, T3, T4 masing-masing sebesar 2,9 ton/ha, 2,7 ton/ha dan 2,5 ton/ha.

Penentuan hasil per ton erosi menunjukkan bahwa usahatani yang dilakukan petani seperti biasanya yaitu bedengan searah lereng menunjukkan hasil terendah dengan hasil per ton tanah tererosi sebesar 0,82 ton, artinya untuk menghasilkan 0,82 ton Jagung dari perlakuan T1 akan terjadi kehilangan tanah oleh erosi sebesar 1 ton. Usahatani konservasi dengan Bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng (T5) memberikan hasil Jagung per satuan erosi tertinggi yaitu sebesar 4,78 ton, diikuti oleh T6 sebesar 3,77 ton, T4 sebesar 2,57 ton, T3 sebesar 2,07 dan T2 sebesar 1,58 ton. Berdasarkan data ini dapat disimpulkan bahwa Usahatani konservasi dengan Bedengan

searah kontur, tanam rapat searah lereng (T5) adalah paling tinggi dan paling efisien dalam memproduksi jagung, dalam arti sistem pertanaman demikian dapat mempertahankan dan meningkatkan produktivitas lahan.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan konservasi tanah terhadap hasil Jagung dan hasil tanaman per ton erosi (data rata-rata Juni – Juli 2000)

Perlakuan yang diterapkan	Hasil Jagung (ton/ha)	Erosi (ton/ha)	Hasil tanaman per ton erosi
Bera (T0)		3,6 a	
Sistem pertanaman petani (T1)	2,9 a	3,5 b	0,82
Sistem pertanaman petani, tanam rapat searah kontur (T2).	3,1 a	1,9 bc	1,58
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah lereng (T3)	2,7 a	1,3 c	2,07
Bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah kontur (T4)	2,5 a	1,0 c	2,57
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng (T5)	3,2 a	0,7 c	4,78
Bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur (T6)	3,4 a	0,9 c	3,77

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 5%.

Usahatani konservasi yang menerapkan berbagai macam teras pada periode pertanaman Kacang Tanah, dapat mengurangi erosi dan aliran permukaan. Penerapan tindakan konservasi tanah berupa penterasan, dapat mengurangi aliran permukaan, mengurangi kecepatan dan volume aliran permukaan. Demikian juga erosi yang terjadi, semakin berkurang karena kemiringan bidang olah berkurang dan daya merusak dari aliran permukaan juga berkurang sehingga tanah yang terangkut/erosi berkurang untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel. 5. Pengaruh beberapa macam teras dan *Alley cropping* terhadap erosi dan permukaan pada pertanaman Kacang Tanah

Perlakuan	Erosi (ton/ha)	Aliran Permukaan m <sup>3</sup> /ha	Hasil Kc. Tanah (ton/ha)
Usahatani konservasi penerapan teras bangku datar	23,36	1727,25	1,01
Usahatani konservasi penerapan Teras bangku miring	21,76	1976,01	1,34
Usahatani konservasi penerapan Teras gulud	21,94	2240,36	1,66

Usahatani konservasi penerapan Teras kredit	24,27	1996,65	1,46
Usahatani konservasi penerapan <i>Alley cropping</i>	47,52	1862,93	1,72

Berdasarkan Tabel 5, usahatani konservasi dengan Penerapan teras bangku datar dapat menurunkan erosi paling rendah hanya sebanyak 21,76 ton/ha selama periode pertanaman kacang tanah. Kondisi demikian terjadi karena bidang olah yang dibuat teras bangku miring kemiringannya kurang dari 3% sehingga partikel tanah tidak banyak yang terangkut oleh aliran permukaan walaupun mungkin sudah ada yang terlepas (*splash erosion*). Usahatani dengan menerapkan *Alley cropping* menunjukkan erosi paling tinggi bila dibandingkan dengan tindakan konservasi lainnya. Kondisi demikian disebabkan lerengnya yang miring dan tidak adanya penahan aliran permukaan yang cukup kuat, hanya barisan tanaman (*Alley cropping*). Usahatani dengan Penerapan teras bangku datar dapat mengurangi aliran permukaan paling baik dibandingkan dengan Penerapan tindakan konservasi lainnya. Hasil kacang tanah paling tinggi dihasilkan oleh usahatani konservasi yang menerapkan *Alley cropping*, kondisi demikian diduga karena banyaknya tambahan bahan organik hasil pangkasan dari *Alley cropping* sehingga tanah semakin gembur dan kesuburannya juga meningkat.

## KESIMPULAN

1. Usahatani konservasi dengan penerapan konservasi tanah berupa pembuatan guludan setiap 5 m dan pembuatan teras serta *Alley cropping*, dapat menurunkan erosi dan aliran permukaan.
2. Usahatani konservasi dengan penerapan bedengan searah lereng, gulud setiap 5 m, tanam rapat searah lereng merupakan perlakuan terbaik untuk mengurangi erosi dan aliran permukaan pada periode pertanaman Kacang Kapri, erosi yang terjadi hanya sebesar 12,6 ton/ha dan aliran permukaan 9,7 mm atau hanya 2,04 % dari curah hujan.
3. Usahatani konservasi dengan penerapan bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng merupakan perlakuan terbaik untuk mengurangi erosi dan aliran permukaan pada periode pertanaman Jagung (*baby corn*), erosi yang terjadi hanya sebesar 0,7 ton/ha dan aliran permukaan 1,4 mm atau 2,78 % dari curah hujan.
4. Usahatani konservasi dengan menerapkan bedengan searah kontur, tanam rapat searah lereng dan bedengan searah kontur, tanam rapat searah kontur menghasilkan Kacang Kapri tertinggi sebesar 12,7 ton/ha. Usahatani konservasi dengan menerapkan bedengan searah kontur dan tanam rapat searah kontur menghasilkan Jagung tertinggi sebesar 3,4 ton/ha.
5. Usahatani konservasi dengan menerapkan teras bangku miring pada lahan kering dengan kemiringan lereng antara 20-30 %, merupakan perlakuan terbaik dalam mengurangi, erosi yang terjadi sebesar 21,76 ton/ha dengan aliran permukaan 1976,01 m<sup>3</sup>/ha, dan menghasilkan Kacang Tanah sebesar 1,34 ton/ha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwarudin, M.J., Khaidir, Sukarna dan Hermawan. 1993. Peluang pengembangan tanaman sayuran di DAS Jratunseluna Hulu. Dalam Abdurachman *et al.* editor. Risalah Lokakarya Pelembagaan Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Kering Hulu DAS Jratunseluna dan Brantas. Badan Litbang Pertanian. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. hlm 153-168.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Cetakan ke Dua. Bogor: IPB Press.
- \_\_\_\_\_. 2000. Konservasi Tanah dan Air. Cetakan ke Tiga. Bogor: IPB Press.
- Erfandi, D., Suwardjo, dan Rachman. 1988. Penelitian pencegahan erosi dengan teras gulud di Kuamang Kuning, Jambi Dalam Adiningsih *et al* editor Hasil Penelitian Pola Usahatani Terpadu di Daerah Transmigrasi Kuamang Kuning, Jambi. Pusat Penelitian Tanah dan Departemen Transmigrasi. hlm: 97-103.
- Erfandi, D; Undang Kurnia dan O. Sopandi. 2002. Pengendalian erosi dan perubahan sifat fisik tanah pada lahan sayuran berlereng hlm. 277-286 *dalam* Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Pupuk. Cisarua, Bogor, 30-31 Oktober 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Buku II.
- FAO. 2011. Socio-economic analysis of conservation agriculture in Southern Africa. REOSA Network Paper 02. Johannesburg, South Africa
- Hashim, G.M., K.J. Coughlan and J.K. Syers. 1998. On-sit nutrient depletion: an effect and a cause of soil erosion Dalam Vries PD, Agus F, Kerr J, editor Soil Erosion at Multiple Scales. Principles and Methodes for Assesing Causes and Impacts. CABI. Publishing. hlm 207-221.
- Jurusan Tanah IPB. 1996. Penuntun Praktikum Dasar Dasar Ilmu Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Kasrino, F. 2012. Pertanian Lahan Kering sebagai Solusi untuk Mewujudkan Kemandirian Pangan Nasional Masa Depan. Buku: Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Editor: Dariah, A; B. Kartiwa; N. Sutrisno; M. Sarwani; Haryono; E.. Pasandaran. IAARD. Press Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Lahmar, R., Bationo, B. A., dan Lamso, N., Guéro, Y., & Tittone, P. 2011. Tailoring Conservation Agriculture Technologies to West Africa Semi-Arid Zones: Building on Traditional Local Practices for Soil Restoration. *Field Crops Research*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2011.09.013>
- Lal, R. 1990. Soil Erosion in the Tropics. Principles and Management. Mc Graw Hill Publishing Company Serving the Need for Knowledge 1221 Avenue of the Americas New York. NY 10020.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1979. Penuntun Analisa Fisika Tanah. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Marongwe, L. S., Kwazira, K., Jenrich, M., Thierfelder, C., Kassam, A., & Friedrich, T. 2011. An African Success: The Case of Conservation Agriculture in Zimbabwe. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 9(1): 153-161. <http://dx.doi.org/10.3763/ijas.2010.0556>
- Morgan, R.P.C. 1990. Soil Erosion and Conservation. Longman Scientific and Technical. Copublished in the United States. New York: John Wiley and Sons, Inc,

- Nichols, D.J., T.C. Daniel and D.R. Edwards. 1994. Nutrient runoff from pasture after incorporation of poultry litter or inorganic fertilizer. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58 (4): 1224-1228.
- Reicosky, D. C. 2009. Role of carbon in ecosystem services from conservation agriculture. Paper presented at the 4th World Congree on Conservation Agriculture. New Delhi, India.
- Santoso, D, S. Karama, Sri Adiningsih, I.P. Wigena, j. Purnomo dan S. Widodo. 1994. Management of sloping lands for sustainable agriculture in Indonesia Dalam Reports and Papers on the Management of Sloping Lands for Sustainable Agriculture in Asia. (IBSRAM/ASIALAND). IBSRAM. Network Document No. 8:89-121.
- Suganda, H., M. S. Djunaedi, D. Santoso, dan S. Sukmana. 1997. Pengaruh cara pengendalian erosi terhadap aliran permukaan, tanah tererosi, dan produksi sayuran pada Andisol. *Jurnal Tanah dan Iklim* 15: 38-50.
- Suradisastra, K. 2012. Peran Pemerintah Otonom dalam Upaya Pemanfaatan Lahan Kering. Buku: Prospek Pertanian Lahan Kering Mendukung Ketahanan Pangan: Edito: Ai Dariah, Budi Kartiwa, Muhrizal Sarwani, Haryono, Effendi Pasandaran. IAARD. Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Suwardjo. 1981. Peranan sisa sisa tanaman dalam konservasi tanah dan air pada usahatani tanaman semusim. Disertasi Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pasca Sarjana.
- Varvel, G. E., & Wilhelm, W. W. 2011. No-Tillage increases Soil Profile Carbon and Nitrogen under Long-Term Rainfed Cropping Systems. *Soil and Tillage Research*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2011.03.005>.
- Wischmeier, W.H. and Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses. A Guide to Conservation Planning. U.S. Departement of Agriculture. Agriculture Handbook No. 537
- Young, R.A. and R.F. Holt. 1977. Winter applied manure: Effects on annual runoff, erosion, and nutrient movement. *Journal of Soil and Water Conservation*. 32 (5): 219-222.